

## JP5047354

Publication Title:

LIGHT EMITTING ELEMENT

Abstract:

Abstract of JP 5047354

(A) PURPOSE: To provide a light emitting element using a field emission element having little leak luminescence and capable of performing high-intensity color display. CONSTITUTION: A cathode substrate 2 and an anode substrate 9 constituting a vacuum envelope are faced 98b to each other. A field emission element 3 is provided on the inner face of the cathode substrate 2. An anode 12 constituted of picture elements R, G, B having phosphors (r), (g), (b) is formed on the inner face of the anode substrate 9. A control electrode 15 is provided between both substrates 2, 9. Opening sections 16 with the sizes corresponding the picture elements are formed on the control electrode 15 for the picture elements R, G, B. Electrons emitted from the field emission element 3 are focused by the opening sections 16 of the control electrode 15 to reach the picture elements.

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-47354

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 63/06		9058-5E		
1/46	Z	9058-5E		
31/12	B	7247-5E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-231179

(22)出願日 平成3年(1991)8月20日

(71)出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72)発明者 伊藤 茂生

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 横山 三喜男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 渡辺 照男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(74)代理人 弁理士 西村 教光

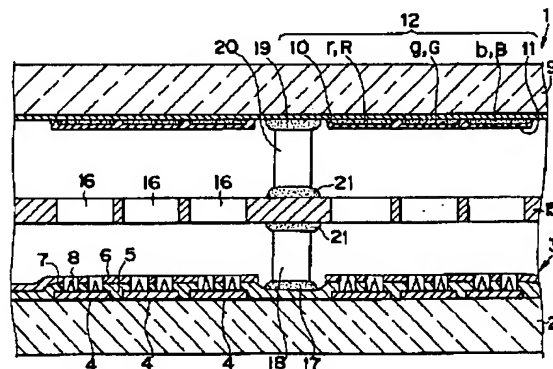
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光素子

(57)【要約】

【目的】 漏れ発光が少く、高輝度のカラー表示が行なえる電界放出素子を用いた発光素子を提供する。

【構成】 真空外囲器を構成するカソード基板2とアノード基板9は対面している。カソード基板2の内面には、電界放出素子3が設けられている。アノード基板2の内面には、蛍光体r, g, bを有する画素R, G, Bからなるアノード12が形成されている。両基板2, 9の間には制御電極15が設けられている。制御電極15には、各画素に対応した大きさの開口部16が、各画素R, G, Bごとに形成されている。電界放出素子3から放出された電子は、制御電極の開口部16で収束されて各画素に達する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソード基板と、エミッタとゲートを備え前記カソード基板に設けられた電界放出素子と、前記電界放出素子に対面して設けられた制御電極と、前記制御電極を挟んで前記カソード基板と対面するアノード基板と、前記アノード基板に設けられた蛍光体を有するアノードとを備えた発光素子において、前記制御電極には前記アノードを構成する各画素に対応して開口部が形成されていることを特徴とする発光素子。

【請求項2】 前記アノードの画素に対応する前記制御電極の開口部が金属メッシュで構成されている請求項1記載の発光素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、グラフィック蛍光表示管・大形表示装置の発光セル等の表示素子や光源に係わり、特に電界放出素子を使用した発光素子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図6は、電界放出素子を用いた従来の発光素子の一例である。カソード基板100上には、電界放出素子101が設けられている。即ち、カソード電極102と、絶縁層103と、ゲート電極104がカソード基板100上に積層されている。そして、前記絶縁層103とゲート電極104にはエッチングによってホールと開口部が形成され、絶縁層103のホール内の前記カソード電極102上にはコーン形状のエミッタ105が形成されている。カソード基板100と対面するアノード基板106には、ITOからなるアノード電極107が設けられ、アノード電極107には蛍光体108が被着されてアノード109が形成されている。

【0003】アノード109には所定の電圧が与えられ、カソード側ではカソード電極102が走査されるとともにゲート電極104に選択信号が与えられて所望の位置にある電界放出素子101が選択される。これによって、選択された電界放出素子101と対向する位置にあるアノード109の蛍光体108が選択的に発光表示される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の発光素子には、次のような問題点があった。まず、カソードとアノードが近接しているため、アノード109に高電圧を加えると放電が発生してしまう。このため、一般にアノード電圧は1kV以下としなければならず、高輝度の表示を行なうことができなかった。

【0005】次に、カラー表示を行なうには、低電圧でも発光効率の高い蛍光体である硫化物系蛍光体を用いざるを得ない。ところがこの蛍光体は一定値以上のエネルギーを有する励起電子の射突によって分解し、エミッタを汚染してエミッションを低下させるという問題点があ

った。

【0006】次に、カソードとアノードは直接向きあっていたので、アノード電極が共通の場合、発光させたい画素のとなりの画素に電子が射突していわゆる漏れ発光を起こしやすく、クロストーク特性がよくないという問題点があった。

【0007】本発明は、漏れ発光の少ない高輝度のカラー表示を実現できる電界放出素子を用いた発光素子を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子は、カソード基板と、エミッタとゲートを備え前記カソード基板に設けられた電界放出素子と、前記電界放出素子に対面して設けられた制御電極と、前記制御電極を挟んで前記カソード基板と対面するアノード基板と、前記アノード基板に設けられた蛍光体を有するアノードとを備えた発光素子において、前記制御電極には前記アノードを構成する各画素に対応して開口部が形成されていることを特徴としている。

【0009】また、本発明によれば、前記アノードの画素に対応する前記制御電極の開口部を金属メッシュで構成してもよい。

## 【0010】

【作用】カソード基板上の選択された電界放出素子からは電子が放出される。この電子は制御電極の開口部で収束され、該開口部に対応するアノード基板上のアノードの画素のみに射突する。

## 【0011】

【実施例】図1は第1実施例の発光素子1を示している。ガラス板からなるカソード基板2には電界放出素子3の帯状のカソード電極4がフォトリソグラフィの手法で設けられている。その表面には絶縁層5が設けられ、さらにゲード電極6がカソード電極4に対し直交する方向に設けられている。前記カソード電極4上の絶縁層5及びゲート電極6にはフォトリソグラフィ法でエッチングしてホール7が形成され、該ホール7内にはコーン形状のエミッタ8が配設されている。エミッタ8は、一画素に対して複数個（図示の第1実施例では2個）が設けられている。

【0012】前記カソード基板2の上方には、これと平行にアノード基板9が設けられており、両基板2、9は図示しない側面板とともに箱形の真空外囲器を構成している。

【0013】ガラス板等の透光性を有するアノード基板9の内面には、ITO等のような透光性のあるアノード電極10が形成されている。アノード電極10上には、赤・緑・青の各色に発光する蛍光体r、g、bが被着されて3個一組の画素R、G、Bが形成され、さらにアルミニウムからなるメタルバック11が施されており、発光表示単位であるアノード11が構成されている。

【0014】前記電界放出素子3と前記アノード12の間には、制御電極15が配設されている。この制御電極15は金属板からなり、前記アノード12の一面素について一個づつ開口部16を有している。この制御電極15は、前記カソード基板2の内面に台座17を介して立設された支柱材18と、前記アノード基板9の内面に台座19を介して立設された支柱材20とによって台座21、21を介して両基板2、9間にはさまれて固定されている。

【0015】次に、以上の構成における作用を説明する。アノード12には例えば2kV以上のアノード電圧が印加される。電界放出素子3においては、カソード電極4に0又はマイナスのカソード電圧が印加されるとともに、カソード電圧の印加にタイミングを合せてゲート電極6には60～100Vのゲート電圧が印加される。即ち、カソード電極4とゲート電極6のマトリクス駆動によって電子放出を制御し、アノード12における画素選択を行なう。

【0016】前記制御電極15には、アノード12とカソード電極4の中間の電圧、例えば1kVの制御電圧を印加する。これによって、前記電界放出素子3のエミッタ8から放出された電子は、制御電極15の開口部16を通過して収束され、通過した開口部16が相対している画素R、G、Bに射突してこれを発光させる。

【0017】図2は第2実施例の発光素子30を示している。この発光素子30は、ひとつの画素の大きさが前記第1実施例よりも大きく、例えば屋外用の大型表示装置を構成する発光セルに用いられる。

【0018】アノード基板32上のアノード電極33には蛍光体34とメタルバック35が設けられて大面積の画素であるアノード31が形成されている。

【0019】アノード基板32の画素と、後述するカソード基板36の電界放出素子37との間には、制御電極38が設けられている。図示はしないが、該制御電極38の配設構造は第1実施例と同じである。制御電極38は金属製であり、アノード基板32の画素と対面する開口部は金属メッシュ39とされている。

【0020】前記制御電極38の下方のカソード基板36上には、複数の電界放出素子37が形成されている。即ち、カソード基板36上にはカソード電極40が形成され、その上には絶縁層41とゲート電極42が積層されている。絶縁層41とゲート電極42にはそれぞれホール43が形成されており、ホール43内のカソード電極40上にはコーン形状のエミッタ44が形成されている。

【0021】この電界放出素子37はスピント型で、電子ビームの拡がり角は約30°である。従って、電界放出素子37の配設面積は、前記制御電極38の金属メッシュ39の面積よりも小さくてよい。例えば、電界放出素子37の配設領域の径をxとし、ゲート電極42と制

御電極38の間隔をLとすれば、制御電極38の金属メッシュ39の径は $x + 2L \tan 15^\circ$ である。

【0022】本実施例の駆動条件は第1実施例とほぼ同じであるが、次に本実施例の作用効果についてさらに具体的に説明する。本実施例の構造において、開口率80%以上の金属メッシュを前記制御電極38の開口部に用いた制御電極(Mesh Grid)と、10mm角の孔を有する制御電極(No Grid)とをカソード側から4mmの位置に固定して特性比較を行なった。図3は、グリッド電圧に対するアノード電流の変化を見たものである。10mm角の孔を有する制御電極ではほとんど変化しておらず、画素の大きい発光素子においては実質上グリッドがないのと同じである。これに対し、金属メッシュの開口部を有する制御電極(メッシュグリッド)では、グリッド電圧に応じてアノード電流が増大しており、カソードからの電子がメッシュグリッドで収束されてアノードへ達していることがわかる。

【0023】図4は、グリッド電圧に対する発光領域(Spot Area)の面積の変化を示す。この図によれば、メッシュグリッドの拡散効果が有効に働くことがわかる。

【0024】図5は、メッシュグリッドを用いた場合の、アノード電圧に対するアノード電流の変化を示している。この図から、2kV以上のアノード電圧に対してほぼ安定したアノード電流が得られることが判る。またこれは、メッシュグリッドがアノード電圧のスクリーングリッドとして有効に働き、放電を防止していることも表わしている。

【0025】

【発明の効果】本発明の発光素子によれば、電界放出素子とアノードの間に制御電極を設け、この制御電極にはアノードの画素に対応した開口部を形成してある。従って本発明によれば次のような効果が得られる。

【0026】(1)アノードに高電圧が印加できるため高電圧励起発光用蛍光体を用いることができるので、硫化物蛍光体による問題点を解消することができる。

(2)フルカラーで高輝度タイプの発光素子が形成できる。

(3)制御電極を設けたので、電子を収束、拡散することができ、選択すべき画素のみを均一に発光させることが可能である。

(4)CRTに比べて、より薄く、低消費電力、高品質、低歪、耐振動性の良いフラットディスプレイが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の断面図である。

【図2】第2実施例の断面図である。

【図3】第2実施例の作用効果を示す実験結果のグラフである。

【図4】第2実施例の作用効果を示す実験結果のグラフ

5

6

である。

【図5】第2実施例の作用効果を示す実験結果のグラフである。

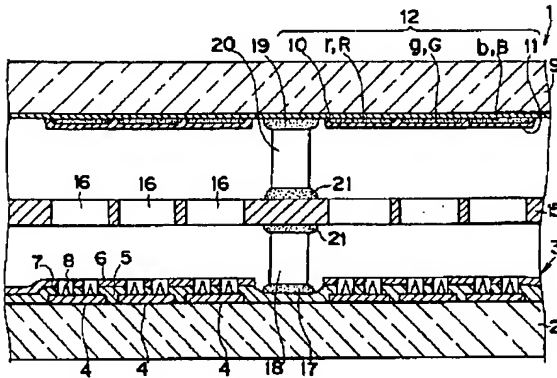
【図6】従来の発光素子の分解斜視図である。

【符号の説明】

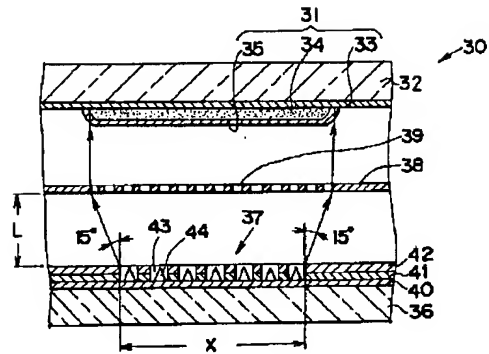
- 1, 30 発光素子
- 2, 36 カソード基板
- 3, 37 電界放出素子

- 6, 42 ゲート電極
- 8, 44 エミッタ
- 9, 32 アノード基板
- 12, 31 アノード
- 15, 38 制御電極
- 16 開口部
- 39 開口部としての金属メッシュ
- r, g, b, 34 蛍光体

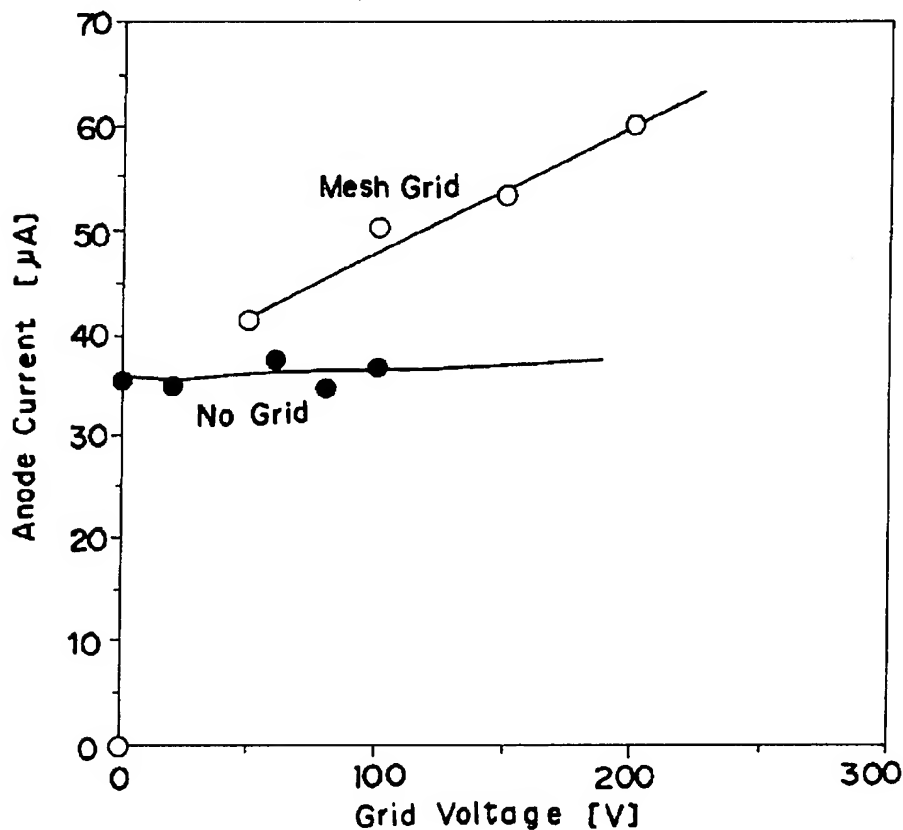
【図1】



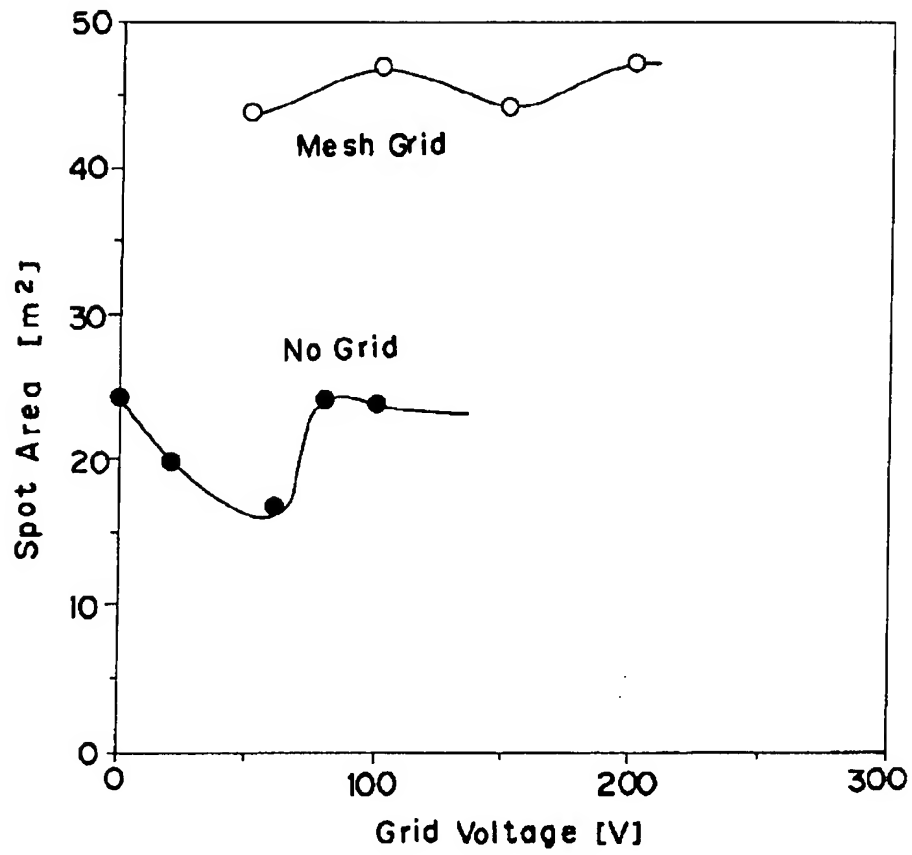
【図2】



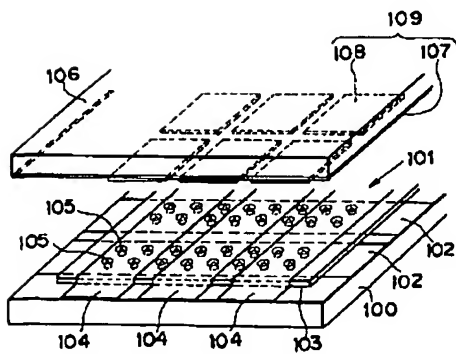
【図3】



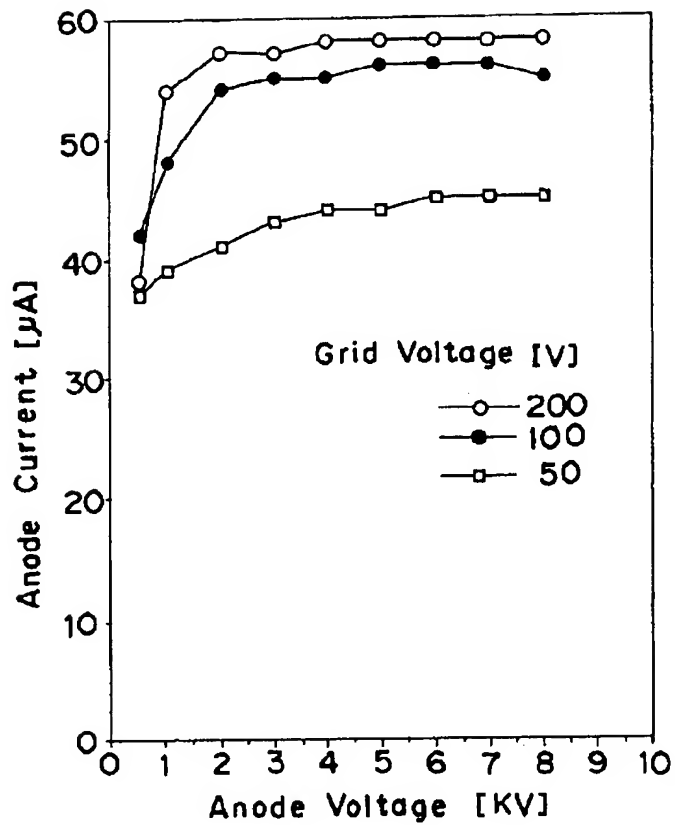
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 山浦 辰雄  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 中田 久士  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 大津 和佳  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 谷口 昌照  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内